

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-163184

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl. H01L 23/02
H01L 23/04

(21)Application number : 09-321489 (71)Applicant : KYOCERA CORP

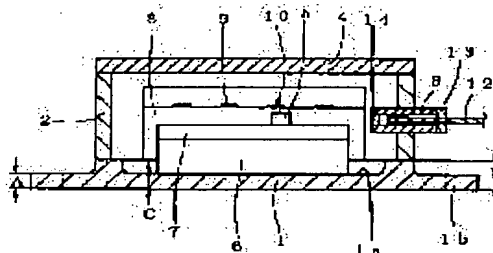
(22)Date of filing : 21.11.1997 (72)Inventor : UEDA YOSHIKI

(54) OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE HOUSING PACKAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical semiconductor device housing package, wherein an optical semiconductor device housed inside is unchanged in height even if screwed parts each provided to both edge regions of a metal base are screwed down to outer member, the optical semiconductor device is kept aligned with an optical fiber to properly transmit its excited light outside of the package through the optical fiber, and the package can be lessened in thickness.

SOLUTION: An optical semiconductor device housing package comprises a metal base 1 which is equipped with an optical semiconductor device mounting pad 1a located in its upper center region and screwed parts 1b located at both its edge regions, a metal frame 2 which is mounted on the metal base 1 surrounding the optical semiconductor device mounting pad 1a and making the screwed parts 1b protrude outward from its sides, an optical fiber fixing member 3 mounted on the sidewall of the metal frame 2, and a metal lid 4 which is mounted on the upside of the metal frame 2. When the thicknesses (mm) of the edge region of the metal base 1, the part of the metal base 1 where the metal frame 2 is mounted, and the center region of the metal base 1 are represented by A, B, and C respectively, A, B, and C are so set as to satisfy equations (1): $1.0 \geq A \geq 0.3$ (mm), (2): $B \geq 2A$, and (3): $B > C$. The package can be lessened in thickness keeping an optical semiconductor device and an optical fiber aligned with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163184

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H01L 23/02
23/04

H01L 23/02
23/04

F
D

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-321489
(22) 出願日 平成9年(1997)11月21日

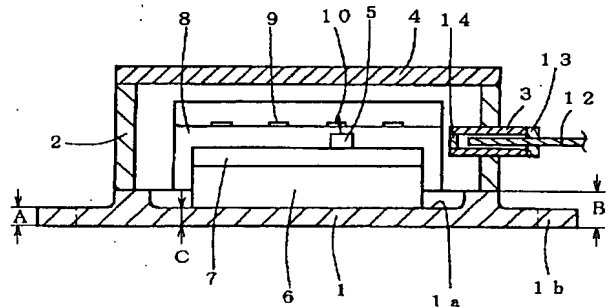
(71) 出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地
(72) 発明者 植田 義明
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 光半導体素子収納用パッケージ

(57) 【要約】

【課題】 光半導体装置の薄型化を図りつつ、外部にネジ止めする際に光半導体素子と光ファイバとの位置整合を維持することが困難であった。

【解決手段】 上面の中央領域に光半導体素子載置部 1 a を、両端領域にネジ止め部 1 b を有する金属基体 1 と、光半導体素子載置部 1 a を囲繞するとともにネジ止め部 1 b を外側に突出させるように金属基体 1 上に取着された金属枠体 2 と、金属枠体 2 の側壁に取着された光ファイバ固定部材 3 と、金属枠体 2 の上面に取着される金属蓋体 4 とから成り、金属基体 1 は、両端領域の厚みを A、金属枠体 2 が取着されている部位の厚みを B、中央領域の厚みを C としたとき、式① $1.0 \geq A \geq 0.3$ (mm)、② $B \geq 2A$ 、③ $B > C$ を満足する光半導体素子収納用パッケージである。光半導体素子と光ファイバとの位置整合を維持しつつ薄型化も図れる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面の中央領域に光半導体素子が載置される光半導体素子載置部を、両端領域にネジ止め部を有する金属基体と、前記光半導体素子載置部を囲繞するとともに前記ネジ止め部を外側に突出させるように前記金属基体の上面に取着された金属枠体と、該金属枠体の側壁に該側壁を貫通して取着され、光ファイバを固定する光ファイバ固定部材と、前記金属枠体の上面に取着され、前記光半導体素子を気密に封止する金属蓋体とから成る光半導体素子収納用パッケージであって、前記金属基体は、前記両端領域の厚みをA、前記金属枠体が取着されている部位の厚みをB、前記中央領域の厚みをCとしたとき、それらが下記①～③式を満足することを特徴とする光半導体素子収納用パッケージ。

① $1.0 \geq A \geq 0.3$ (mm)

② $B \geq 2A$

③ $B > C$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光半導体素子を收容するための光半導体素子収納用パッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光半導体素子を收容するための光半導体素子収納用パッケージは、その上面の中央領域に光半導体素子が載置される光半導体素子載置部を、その両端領域にパッケージを外外部材に固定するためのネジ止め部を有する、銅-タングステン合金から成る平板状の金属基体と、光半導体素子載置部を囲繞するとともにネジ止め部を外側に突出させるようにして金属基体上に銀ロウ等のロウ材を介して取着され、その側壁に貫通孔および下端側に金属基体との間で開口を形成する切欠きを有する、鉄-ニッケル-コバルト合金から成る金属枠体と、金属枠体の側壁の貫通孔内に取着された、鉄-ニッケル-コバルト合金から成る光ファイバ固定部材と、外部リード端子がロウ付けされたメタライズ配線層を有する酸化アルミニウム質焼結体から成り、金属枠体の切欠きと金属基体との間で形成された開口内に取着された絶縁端子部材と、金属枠体の上部に取着され、金属枠体の内側に光半導体素子を気密に封止する金属蓋体とから構成されており、金属基体の光半導体素子載置部に光半導体素子を接着固定するとともに光半導体素子の各電極をボンディングワイヤを介して外部リード端子が取着されているメタライズ配線層に接続し、次に金属枠体の上部に金属蓋体を取着させ、金属基体と金属枠体と金属蓋体とから成る容器内部に光半導体素子を気密に封止して收容し、最後に金属枠体に取着された光ファイバ固定部材に光ファイバをレーザ光線の照射による溶接等によって接合させ、光ファイバを金属枠体に固定することによって製品としての光半導体装置となる。

【0003】かかる光半導体装置は、外部電気回路から供給される電気信号によって光半導体素子に光を励起させ、この光を光ファイバを介して外部に伝達することによって高速光通信等に使用される光半導体装置として機能する。

【0004】またこの光半導体装置は、金属基体の両端領域のネジ止め部を外外部材にネジ止めすることによって外外部材に固定されることとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の光半導体素子収納用パッケージは、金属基体を構成する銅-タングステン合金の熱膨張係数が約 7.0×10^{-6} / $^{\circ}\text{C}$ (室温 \sim 800 $^{\circ}\text{C}$) であり、金属枠体を構成する鉄-ニッケル-コバルト合金の熱膨張係数 (約 10×10^{-6} / $^{\circ}\text{C}$: 室温 \sim 800 $^{\circ}\text{C}$) と相違することから、金属基体上に金属枠体を銀ロウ等のロウ材を介してロウ付けすると、両者の熱膨張係数の相違に起因する熱応力によって金属基体に $10 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の反りが発生したのとなっていた。

【0006】そのため、この光半導体素子収納用パッケージに光半導体素子を收容し、光ファイバ固定部材に光ファイバを固定して光半導体装置となした後、金属基体の両端領域に形成したネジ止め部を外外部材に強固にネジ止めして光半導体装置を外外部材に固定した場合、金属基体を外外部材にネジ止めする際の締め付けの応力により金属基体の反りが矯正され、その結果、金属基体の中央領域の高さが変わるとともにここに載置された光半導体素子の固定高さが変わり、そのため光半導体素子と光ファイバとの位置整合がくずれてしまい、光半導体素子が励起した光を光ファイバを介して外部に良好に伝達することができなくなってしまうという問題点を有していた。

【0007】そこで、本願出願人は、特願平5-103114号において、金属基体の中央領域の厚みをX、両端領域の厚みをTとしたとき、 $1.0 \geq T \geq 0.3$ (mm)、 $X \geq 2T$ を満足する光半導体素子収納用パッケージを提案した。

【0008】この光半導体素子収納用パッケージによれば、金属基体の中央領域に光半導体素子を接着固定するとともに両端領域のネジ止め部を外外部材に固定した場合、金属基体の反り矯正に伴う応力は、金属基体の両端領域を変形させることによって吸収されて中央領域には伝達されず、その結果、金属基体の中央領域に接着固定されている光半導体素子はその固定位置が常に一定となり、光半導体素子と光ファイバとの整合を正確として光半導体素子が励起した光を光ファイバを介して外部に良好に伝達することが可能となる。

【0009】しかしながら、この光半導体素子収納用パッケージによっても、金属基体の両端領域の厚みを0.3 mm未満とすると金属基体の機械的強度が低下して光半

導体装置を外部部材に強固に取り付け固定することができなくなってしまうこと、および中央領域の厚みが両端領域の厚みの2倍未満となるとネジ止めする時の応力が中央領域にも伝わって光半導体素子と光ファイバとの整合がとれなくなってしまうこと等から、中央領域の厚みを例えば0.6 mm未満の薄いものとすることによって光半導体装置の更なる薄型化を図ることが困難であるという問題点を有していた。

【0010】本発明は上記事情に鑑みて案出されたものであり、その目的は、金属基体の両端領域に設けられたネジ止め部を外部部材にネジ止めしても内部に収容した光半導体素子の高さが変わることがなく、光半導体素子と光ファイバとの位置整合を保って光半導体素子が励起した光を光ファイバを介して外部に良好に伝達することができ、しかも薄型化も図ることができる光半導体素子収納用パッケージを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光半導体素子収納用パッケージは、上面の中央領域に光半導体素子が載置される光半導体素子載置部を、両端領域にネジ止め部を有する金属基体と、前記光半導体素子載置部を囲繞するとともに前記ネジ止め部を外側に突出させるように前記金属基体の上面に装着された金属棒体と、この金属棒体の側壁にこの側壁を貫通して装着され、光ファイバを固定する光ファイバ固定部材と、前記金属棒体の上面に装着され、前記光半導体素子を気密に封止する金属蓋体とから成る光半導体素子収納用パッケージであって、前記金属基体は、前記両端領域の厚みをA、前記金属棒体が装着されている部位の厚みをB、前記中央領域の厚みをCとしたとき、それらが下記①～③式

$$\textcircled{1} \quad 0 \leq A \leq 0.3 \text{ (mm)}$$

$$\textcircled{2} \quad B \geq 2A$$

$$\textcircled{3} \quad B > C$$

を満足することを特徴とするものである。

【0012】本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、金属基体は、その両端領域の厚みを0.3～1.0 mmの厚みとするとともに、中央領域の光半導体素子載置部を囲繞するように金属棒体が装着される部位の厚みを両端領域の厚みの2倍以上としたことから、金属棒体が装着される部位の剛性が両端領域の剛性よりはるかに大きなものとなり、その結果、パッケージ内部に光半導体素子を収容し光ファイバ固定部材に光ファイバを固定して光半導体装置となした後、金属基体の両端領域に設けられたネジ止め部を外部部材にネジ止めして光半導体装置を外部部材に固定すると、ネジ止めに伴う応力は主に両端領域のみが変形することによって容易に吸収されることとなり、金属棒体が装着された部位や金属棒体に囲まれた中央領域に伝達されることはほとんどなくなるので、光半導体素子と光ファイバとの位置整合がくずれことはない。しかも、金属棒体で囲繞された中央領域

の厚みが金属棒体が装着される部位の厚みより薄くなっていることから、光半導体装置を薄いものとするのが可能である。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の光半導体素子収納用パッケージを添付の図面に基づき詳細に説明する。

【0014】図1は本発明の光半導体素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す断面図であり、1は金属基体、2は金属棒体、3は光ファイバ固定部材、4は金属蓋体である。

【0015】また図2は、図1における光半導体素子収納用パッケージの金属蓋体4を除いた上面図である。

【0016】金属基体1は、その上面の中央領域に光半導体素子5を載置するための光半導体素子載置部1aを有し、光半導体素子載置部1a上には光半導体素子5や温度センサー等の電子部品（図示せず）がペルチェ素子6および銅-タングステン合金や窒化アルミニウム質焼結体等の良熱伝導性材料から成る基板7を介して接着固定される。

【0017】金属基体1は、例えば銅-タングステン合金から成る場合であれば、タングステン粉末（粒径約10 μm）を約1000 kgf/cm²の圧力で加圧成形するとともにこれを還元雰囲気中、約2300℃の温度で焼成して多孔質のタングステン焼結体を得、次に1100℃の温度で加熱溶融させた銅をタングステン焼結体の多孔部分に毛管現象を利用して含浸させることによって製作される。

【0018】また、金属基体1の上面には光半導体素子載置部1aを囲繞するようにして金属棒体2が銀ロウ等のロウ材を介して装着されており、金属棒体2には一対の絶縁端子部材8および光ファイバ固定部材3が側壁を貫通して装着されている。

【0019】金属棒体2は内側に光半導体素子5を収容する空間を形成するとともに絶縁端子部材8および光ファイバ固定部材3を支持する作用をなす。

【0020】金属棒体2は、鉄-ニッケル-コバルト合金等から成り、例えば鉄-ニッケル-コバルト合金のインゴットに従来周知の金属加工を施すことによって所定の棒状に形成される。

【0021】金属棒体2の相対向する側壁に装着された一対の絶縁端子部材8は、例えば酸化アルミニウム質焼結体等の電気絶縁材料から成り、金属棒体2の内側から外側にかけて導出する複数のメタライズ配線層9が設けられている。

【0022】絶縁端子部材8はパッケージ内部に収容する光半導体素子5やペルチェ素子6ならびに図示しない電子部品を外部電気回路に電氣的に接続する作用をなし、例えば酸化アルミニウム質焼結体から成る場合、酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化カルシウム・酸化マグネシウム等の原料粉末に適当なバインダや溶剤等を添加混合して泥漿状となすとともに、これを従来周知のドク

ターブレード法を採用してシート状となすことによって複数枚のセラミックグリーンシートを得、しかる後、セラミックグリーンシートに打ち抜き加工を施すとともにこれらを上下に積層し、高温で焼成することによって製作される。

【0023】絶縁端子部材8に設けられているメタライズ配線層9は、金属棒体2の内側に位置する一端に光半導体素子5の電極やベルチェ素子6の電極ならびに図示しない電子部品の電極がボンディングワイヤ10を介して接続され（ここでは簡便のため光半導体素子に接続されたボンディングワイヤ10のみを示す）、また金属棒体2の外側に位置する他端側には外部リード端子11が銀ロウ等のロウ材を介して取着されており、外部リード端子11を外部電気回路に接続することによって内部に收容される光半導体素子5やベルチェ素子6ならびに図示しない電子部品が外部電気回路に電氣的に接続されることとなる。

【0024】なお、メタライズ配線導体9は、タングステン・モリブデン・マンガン等の高融点金属粉末から成り、例えばタングステン粉末やモリブデン粉末等の金属粉末に適当な有機バインダや溶剤を添加混合して得た金属ペーストを絶縁端子部材8となるセラミックグリーンシートに従来周知のスクリーン印刷法を採用して予め所定のパターンに印刷塗布して焼成することによって、絶縁端子部材8の所定位置に被着形成される。

【0025】また、絶縁端子部材8のメタライズ配線層9に取着された外部リード端子11は、鉄-ニッケル-コバルト合金や鉄-ニッケル合金等の金属から成り、光半導体素子5を外部電気回路に電氣的に接続する作用をなし、例えば鉄-ニッケル-コバルト合金から成る板材に打ち抜き加工やエッチング加工を施すことによって所定の形状に形成される。

【0026】なお、絶縁端子部材8に代えて、金属基体1の光半導体素子載置部1a周辺の位置に金属基体1を貫通するようにして、あるいは金属棒体2の側壁を貫通するようにして絶縁端子を形成し、この絶縁端子を介して光半導体素子5やベルチェ素子6ならびに図示しない電子部品と外部電気回路とを電氣的に接続するようにしてもよい。

【0027】さらに金属棒体2の側壁には光ファイバ12を固定するための光ファイバ固定部材3が金属棒体2の内外を貫通するようにして取着されており、この光ファイバ固定部材3に光ファイバ12に接合されたフランジ部材13を接着剤や溶接により固定して光ファイバ12を固定することによって、光半導体素子5と外部との間で光信号を伝達する光ファイバ12が光半導体素子收容用パッケージに接続固定されることとなる。

【0028】光ファイバ固定部材3は、例えば鉄-ニッケル-コバルト合金等の金属から成る円筒部材であり、その内側にサファイアやガラス等の透光性材料から成る

窓部材14が取着されており、この窓部材14を介して光半導体素子5が励起した光が光ファイバ12に伝達され外部に伝達される。

【0029】また、金属棒体2の上には鉄-ニッケル-コバルト合金等の金属から成る略平板状の金属蓋体4が金属棒体2の内側の空所を塞ぐようにしてシームウエルド法等の溶接によって取着され、これによって金属基体1の載置部1aに接着固定された光半導体素子5がパッケージ内部に気密に收容される。

【0030】さらに金属基体1の両端領域には、光半導体装置を外部部材に固定するための切欠き15を有するネジ止め部1bが形成されており、パッケージ内部に光半導体素子5を收容するとともに光ファイバ固定部材3に光ファイバを固定して光半導体装置とした後、切欠き15にネジを挿通してネジ止め部1bを外部部材にネジ止めすることによって、光半導体装置が外部部材に固定されることとなる。

【0031】また、金属基体1は、両端領域の厚みAが0.3～1.0mmであり、金属棒体2が取着された部位の厚みBが両端領域の厚みAの2倍以上とされており、さらに中央領域の厚みCが金属棒体2が取着された部位の厚みBよりも薄いものとされている。

【0032】金属基体1は、両端領域の厚みAが0.3～1.0mmであり、かつ金属棒体2が取着された部位の厚みBが両端領域の厚みAの2倍以上とされていることから、金属棒体2が取着された部位の剛性が両端領域の剛性よりはるかに大きなものとなり、パッケージ内部に光半導体素子5を收容するとともに光ファイバ固定部材3に光ファイバ12を固定して光半導体装置とした後、金属基体1の両端領域に設けられたネジ止め部1bを外部部材にネジ止めして固定した場合、ネジ止めの応力は、主に金属基体1の両端領域のみが変形して容易に吸収され、金属棒体2が取着された部位やこの部位に取り囲まれた中央領域に伝達されることはほとんどなく、その結果、ネジ止めの応力により光半導体素子5の固定高さが変わることはないため、光半導体素子5と光ファイバ12との位置整合が保たれることとなり、光半導体素子5が励起した光を光ファイバ12を介して外部に良好に伝達することができる。

【0033】なお、金属基体1は、その両端領域の厚みAが0.3mm未満であると両端領域の機械的な強度が小さくなりすぎて、ネジ止め部1bを外部部材にネジ止めする際にネジ止めの応力によりネジ止め部1bが破壊されてしまう危険性がある。また、1.0mmを超えるとネジ止めの応力が金属基体1の中央領域に伝わらないようにするためには金属棒体2が取着される領域の厚みBを2mm以上の厚いものとする必要があり、光半導体装置の薄型化を図るために光半導体素子載置部1aが形成された中央領域の厚みCを例えば0.6mm未満の薄いものとした場合に、光半導体素子載置部1aと絶縁端子部材

8や光ファイバ固定部材3が取着される金属棒体2との相対的な高さの差が大きくなるものとなり、絶縁端子部材8や光ファイバ固定部材3を光半導体素子載置部1aに載置される光半導体素子5の高さに対応する高さに取着することが困難となってしまう傾向がある。従って、金属基体1はその両端領域の厚みAを0.3～1.0mmの範囲とすることが好ましい。

【0034】金属基体1はまた、金属棒体2が取着される部位の厚みBが両端領域の厚みAの2倍未満であると、パッケージ内部に光半導体素子5を収容するとともに光ファイバ固定部材3に光ファイバ12を固定した後、金属基体1の両端領域に設けられたネジ止め部1bを外部部材にネジ止めする際に、このネジ止めの応力が金属基体1の中央領域に作用して光半導体素子5の固定高さが変わり、光半導体素子5と光ファイバ12との位置整合がくずれることとなり、光半導体素子5が励起した光を光ファイバ12を介して外部に良好に伝達することが困難となるおそれがある。従って、金属基体1は、金属棒体2が取着されている部位の厚みBを両端領域の厚みAの2倍以上にしておくことが好ましい。

【0035】金属基体1はさらにまた、光半導体素子載置部1aが形成された中央領域の厚みCが、例えば0.6mm以下と金属棒体2が取着された領域の厚みBよりも薄いものとされており、その分、光半導体装置の厚みを薄いものとするのが可能である。

【0036】なお、金属基体1は、その中央領域の厚みCが、金属棒体2が取着された領域の厚みBより薄いものであったとしても、金属棒体2が取着された部位の厚みBが両端領域の厚みAの2倍以上と厚いことから、パッケージ内部に光半導体素子5を収容するとともに光ファイバ固定部材3に光ファイバ12を固定して光半導体装置となした後、金属基体1の両端領域に設けられたネジ止め部1bを外部部材にネジ止めする際に、ネジ止めの応力は主に両端領域が変形することによってそのほとんどが良好に吸収され、金属棒体2が取着された部位およびこの部位に囲まれた中央領域にはほとんど作用しないことから、光半導体素子5の固定高さが変わることはほとんどなく、従って光半導体素子5と光ファイバ12との位置整合が保たれるため、光半導体素子5が励起した光を光ファイバ12を介して外部に良好に伝達することができる。

【0037】かくして、本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、金属基体1の載置部1aに光半導体素子5をペルチェ素子6・基板7を介して接着固定す

るとともに光半導体素子5の電極をボンディングワイヤ10を介して絶縁端子部材8のメタライズ配線層9電氣的に接続し、次に光ファイバ固定部材3に光ファイバ12を光半導体素子5と光ファイバ12の光軸が合うように位置決めして固定し、最後に金属棒体2の上面に金属蓋体4をシームウエルド法等により接合することによって光半導体装置が完成する。

【0038】

【発明の効果】本発明の光半導体素子収納用パッケージによれば、金属基体の両端領域の厚みを0.3～1.0mmの厚みとするとともに金属棒体が取着される部位の厚みを両端領域の厚みの2倍以上としたことから、金属棒体が取着される部位の剛性が両端領域の剛性よりはるかに大きなものとなり、その結果、内部に光半導体素子を収容するとともに光ファイバ固定部材に光ファイバを固定して光半導体装置となした後、金属基体の両端領域に設けられたネジ止め部を外部部材にネジ止めし、光半導体装置を外部部材に固定すると、ネジ止めに伴う応力は主に両端領域のみが変形することによって容易に吸収され、金属棒体が接合された部分やこの部分に囲まれた金属基体の中央領域に伝達されることはなく、その結果、ネジ止めの応力が金属基体の中央領域に伝達されて光半導体素子の高さが変わることはなく、光半導体素子と光ファイバとの位置整合が保たれ、光半導体素子が励起した光を光ファイバを介して外部に良好に伝達することができる。

【0039】さらに、金属棒体で囲繞される中央領域の厚みが金属棒体が取着される部位の厚みより薄くなっていることから、その分、光半導体装置を薄いものとするのが可能である。

【図面の簡単な説明】

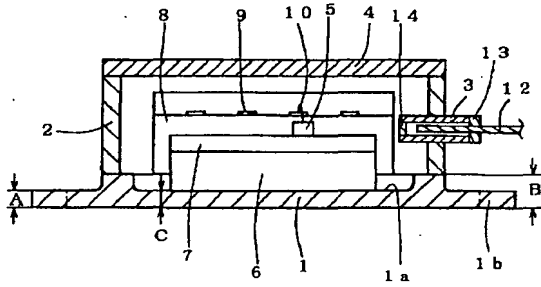
【図1】本発明の光半導体素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】図1に示す光半導体素子収納用パッケージの金属蓋体4を除いた上面図である。

【符号の説明】

- 1・・・金属基体
- 1a・・・光半導体素子載置部
- 1b・・・ネジ止め部
- 2・・・金属棒体
- 3・・・光ファイバ固定部材
- 4・・・金属蓋体
- 5・・・光半導体素子
- 12・・・光ファイバ

【図1】



【図2】

